

551283

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 octobre 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/090401 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F16K 31/08

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000779

(22) Date de dépôt international : 26 mars 2004 (26.03.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/03784 27 mars 2003 (27.03.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAMES
TECHNOLOGIES [FR/FR]; 13 Chemin de Malacher,
ZIRST, F-38240 Meylan (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MER-
ABET, Djamel [FR/FR]; 9, allée du Rachais, F-38320
Eybens (FR). PRUS, Eric [FR/FR]; 54, rue Mallifaud,
F-38000 Grenoble (FR). BALLU, Patrick [FR/FR]; 4, rue
du Général Baratier, F-51100 Reims (FR).

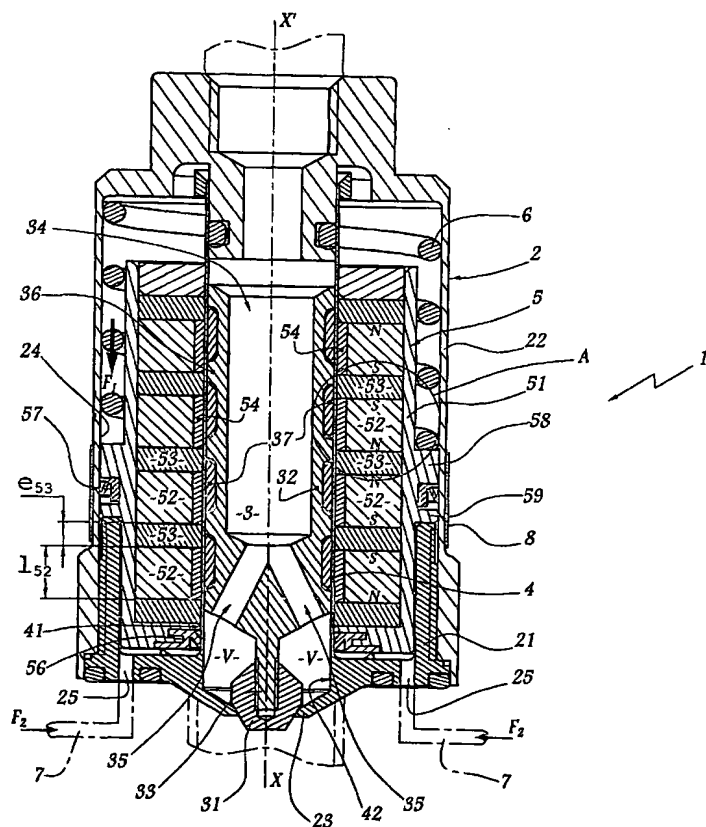
(74) Mandataire : MYON, Gérard; Cabinet Lavoix, 62 rue de
Bonnell, F-69448 Lyon Cedex 03 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MAGNETICALLY-COUPLED VALVE

(54) Titre : SOUPAPE ACCOUPLEE MAGNETIQUEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a valve (1), comprising a body (2), within which a needle (3) moves, which can rest with sealing against a seat (23), fixed to the body (2). Said needle (3) is magnetically coupled to an actuator body (5), across a closed and amagnetic chamber (4) provided with several magnets (52) between which magnetic bodies (53) are interspersed. The needle (3) has no magnets and is provided with ribs (36) made from a magnetic material. According to the invention, an improved magnetic coupling may be achieved, whereby the thickness and the relative separation of the ribs (36) are largely equal to the thickness (e_{53}) and the relative separation (l_{52}) of the magnetic bodies (53).

(57) Abrégé : Cette vanne (1) comprend un corps (2) à l'intérieur duquel est mobile un pointeau (3), apte à venir en appui étanche contre un siège (23) solidaire du corps (2), ce pointeau (3) étant couplé magnétiquement, à travers une cloison étanche et amagnétique (4), avec un organe d'entraînement (5) équipé de plusieurs aimants (52) entre lesquels sont intercalés des corps magnétiques (53). Le pointeau (3) est dépourvu d'aimants et équipé de nervures (36) formées dans un matériau magnétique. L'épaisseur et l'écartement relatif des nervures (36) sont, de façon avantageuse, sensiblement égaux à l'épaisseur (e_{53}) et à l'écartement relatif (l_{52}) des corps magnétiques (53), ce qui permet un couplage magnétique amélioré.

WO 2004/090401 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

SOUPAPE ACCOUPLE MAGNETIQUEMENT

5 L'invention a trait à une vanne magnétique et à une installation de projection de produit de revêtement comprenant, entre autres, une telle vanne.

Il est connu, par exemple de EP-A-0-997-676 ou de US-A-4,940,207, de réaliser une vanne dont le pointeau est
10 entraîné par couplage magnétique à travers une cloison étanche, ce qui permet de séparer physiquement le produit transitant par la vanne des moyens de pilotage, sans utilisation de joint susceptible de se dégrader, notamment du fait d'une usure par abrasion et/ou corrosion. Dans les
15 vannes connues, le pointeau est équipé d'aimants permanents destinés à coopérer avec des aimants permanents portés par un organe d'entraînement afin de constituer ensemble des moyens de couplage magnétique. Or, le montage d'aimants permanents sur le pointeau est une opération délicate qui
20 requiert un soin particulier de nature à augmenter sensiblement le prix de revient d'une telle vanne. Les tolérances de fabrication et de mise en place des aimants permanents sont telles que l'entrefer entre le pointeau et l'organe d'entraînement associé doit être relativement
25 important pour éviter des efforts de frottement rédhibitoires au bon fonctionnement de la vanne. Cet entrefer important diminue l'efficacité du couplage magnétique recherché. En outre, les aimants montés sur le pointeau sont susceptibles d'être attaqués par le fluide
30 transitant par la vanne, d'où des risques de détérioration par abrasion et/ou corrosion pouvant résulter dans une diminution des performances d'une telle vanne.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant une

vanne magnétique qui est plus économique et plus fiable que les vannes connues, alors que son fonctionnement est tout à fait sécurisé.

Dans cet esprit, l'invention concerne une vanne
5 comprenant un corps à l'intérieur duquel est mobile un pointeau apte à venir en appui étanche contre un siège solidaire de ce corps, ce pointeau étant couplé magnétiquement, à travers une cloison étanche et amagnétique, avec un organe d'entraînement équipé de
10 plusieurs aimants entre lesquels sont intercalés des corps magnétiques, caractérisé en ce que le pointeau est dépourvu d'aimants.

Grâce à l'invention, le matériau du pointeau constitue les pôles induits d'un dispositif de couplage magnétique
15 dont les corps magnétiques forment les pôles inducteurs. Les tolérances de fabrication du pointeau permettent d'utiliser un entrefer plus mince que lorsque des aimants sont rapportés sur le pointeau. De façon avantageuse, le pointeau est équipé de nervures formées dans un matériau
20 magnétique. Le positionnement et la géométrie de ces nervures sont de préférence adaptés, en fonction du positionnement et de la géométrie des masses polaires constituées par les corps magnétiques. En particulier, l'épaisseur des nervures peut être sensiblement égale à
25 l'épaisseur des corps magnétiques. De même, l'écartement relatif des nervures peut être sensiblement égal ou correspondre sensiblement à un multiple ou un sous-multiple de l'écartement relatif des corps magnétiques. La répartition et la géométrie des nervures du pointeau
30 permettent une concentration du flux magnétique à leur niveau, d'où un couplage magnétique amélioré entre le pointeau et l'organe d'entraînement.

Selon des aspects avantageux, une vanne magnétique peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques

suivantes prises dans toutes combinaisons techniquement réalisables :

- Le pointeau est recouvert d'une couche de matériau anti-corrosion ;
- 5 - Les nervures sont monobloc avec le corps du pointeau, ce qui est particulièrement économique et permet de les réaliser par usinage, avec une grande précision ;
- Le volume compris entre deux nervures adjacentes est garni d'un matériau de remplissage
- 10 amagnétique, ce qui évite l'accumulation de produit transitant par la vanne, par exemple un produit de revêtement, entre deux nervures ;
- Les mouvements de l'organe d'entraînement peuvent être commandés pneumatiquement ou mécaniquement ;
- 15 - La cloison étanche est cylindrique, le pointeau étant disposé à l'intérieur de celle-ci, alors que l'organe d'entraînement est disposé autour de cette cloison. En variante, la cloison peut être globalement plane, alors que les nervures du pointeau et les corps magnétiques ou masse
- 20 polaire de l'organe d'entraînement sont pourvus de moyens de guidage en translation du pointeau. Ces moyens de guidage peuvent inclure des zones de concentration de champ magnétique formées en regard les unes des autres, respectivement sur le pointeau et sur l'organe
- 25 d'entraînement, par la création de cavités dans les surfaces en regard de ces nervures et de ces corps ;
- Un élément couplé magnétiquement à l'organe d'entraînement est disposé à l'extérieur du corps de la vanne et mobile entre deux positions dans lesquelles il
- 30 indique respectivement l'état ouvert et l'état fermé de la vanne. Dans ce cas, ce corps peut être pourvu de deux marques correspondant respectivement aux états fermé et ouvert de la vanne, alors que l'élément précité est apte à masquer sélectivement l'une de ces marques en laissant

l'autre marque apparente, ou vice-versa, en fonction de sa position telle que commandée par les mouvements de l'organe d'entraînement. On peut également prévoir qu'un capteur, disposé à l'extérieur de la vanne ou dans celle-ci, est
5 apte à détecter les mouvements de cet élément et à fournir à un système de supervision un signal représentatif de l'état ouvert ou fermé de la vanne.

L'invention concerne également une installation de projection de produit de revêtement comprenant au moins un projecteur et au moins une source de produit de revêtement,
10 caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une vanne telle que précédemment décrite qui est disposée dans la ligne d'alimentation en produit de revêtement ou en produit de nettoyage de l'orifice de décharge du projecteur
15 précité.

Une telle installation permet un contrôle efficace et fiable dans le temps des quantités de produit(s) de revêtement et/ou de produit(s) de nettoyage fournies à un projecteur. Dans une telle installation, une vanne conforme
20 à l'invention peut également être utilisée en tant que régulateur de pression

Selon un aspect avantageux de l'invention, la vanne précitée peut être intégrée au projecteur auquel elle est associée, ce qui peut être rapproché de son caractère
25 particulièrement compact.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de sept modes de réalisation d'une vanne magnétique conforme à son principe et
30 d'installations de projection de produit de revêtement comprenant de telles vannes, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une coupe longitudinale de principe d'une vanne en configuration fermée, conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

5 - La figure 1A est une vue à plus grande échelle du détail A à la figure 1 lorsque le pointeau de la vanne est en cours de déplacement entre ses positions fermée et ouverte ;

10 - La figure 2 est une vue extérieure à plus petite échelle de la vanne de la figure 1 sur laquelle le plan de coupe de la figure 1 est repéré par la ligne I-I ;

 - La figure 3 est une vue en perspective avec arrachement partiel de la vanne des figures 1, 1A et 2 ;

 - La figure 4 est une coupe analogue à la figure 1 lorsque la vanne est en configuration ouverte ;

15 - La figure 5 est une vue extérieure analogue à la figure 2, la vanne étant dans la configuration de la figure 4 ;

20 - La figure 6 est une coupe longitudinale de principe d'une vanne conforme à un second mode de réalisation de l'invention ;

 - La figure 7 est une coupe selon la ligne VII-VII à la figure 6 ;

25 - La figure 8 est une représentation schématique de principe d'un pistolet manuel de projection de produit de revêtement équipé d'une vanne conforme à l'invention ;

 - La figure 9 est une vue analogue à la figure 8 pour un pistolet équipé d'une vanne conforme à un autre mode de réalisation de l'invention ;

30 - La figure 10 est une coupe schématique de principe d'une vanne conforme à l'invention utilisée en tant que raccord à pointeau piloté ;

 - La figure 11 est une coupe schématique de principe d'une vanne conforme à l'invention utilisée en tant que robinet ;

- La figure 12 est une coupe analogue à la figure 11 pour une autre vanne utilisée également en tant que robinet ;

- La figure 13 est une représentation schématique
5 de principe d'une installation de projection de produit de revêtement incorporant une vanne conforme à l'invention et

- la figure 14 est une vue analogue à la figure 13 pour une autre installation conforme à l'invention.

La vanne 1 représentée aux figures 1 à 5 comprend un
10 corps bipartite 2 formé d'une base 21 et d'une coiffe 22 vissées l'une sur l'autre. La base 21 définit le siège 23 de la vanne 1 contre lequel vient en appui une tête 31 supportée par le corps principal 32 d'un pointeau mobile 3. En pratique, la tête 31 est vissée à l'extrémité d'une tige
15 axiale 33 monobloc avec le corps 32.

Le corps 32 est pourvu d'un perçage central 34 à partir duquel divergent quatre conduits 35 qui relient le perçage 34 à un volume V situé autour de la tige 33 et de la tête 31 à l'intérieur du volume cylindrique à base
20 circulaire défini par une cloison étanche et amagnétique 4.

La section transversale du pointeau 3 est telle que celui-ci peut coulisser dans le volume défini par la cloison 4 en étant guidé en translation. On note X-X' l'axe central commun aux éléments 3 et 4 qui correspond à la
25 direction de coulissement du pointeau 3.

Un organe d'entraînement 5 est disposé à l'intérieur du corps 2 et autour de la cloison 4. Cet organe 5 comprend un corps 51 dans lequel sont montés plusieurs aimants permanents 52 entre lesquels sont disposés des corps
30 magnétiques 53 constituant les masses polaires des aimants 52. Les aimants 52 sont annulaires et disposés autour de la cloison 4 qu'ils entourent donc, leurs polarités respectives étant inversées deux à deux ainsi qu'il ressort du repérage de leurs pôles Sud et Nord sur la droite de la

figure 1. Les corps 53 sont également annulaires. En pratique, il peut s'agir de rondelles en acier.

Des masses polaires 53 sont également prévues de part et d'autre de l'empilement d'aimants portés par l'organe 5.

5 Des garnitures de protection 54 sont disposées entre les aimants 52 et la cloison 4, afin de protéger les aimants contre les risques d'usure par abrasion.

On note l_{52} la largeur d'un aimant 52 prise parallèlement à l'axe X-X'. On note e_{53} l'épaisseur d'un
10 corps 53 mesuré parallèlement à l'axe X-X'.

L'organe 5 est également pourvu d'un joint à lèvres 56 configuré pour venir en appui contre la surface externe 41 de la cloison 4. Un second joint à lèvres 57 est également monté sur le corps 51 de l'organe 5 et vient en appui
15 contre la surface interne 24 de la coiffe 22.

Par ailleurs, le corps 51 est pourvu d'une collerette radiale externe 58 sur laquelle vient en appui un ressort 6 qui exerce sur la collerette 58 un effort élastique F_1 dirigé vers la base 21.

20 Cette base est pourvue de deux orifices 25 qui peuvent être chacun connectés à un conduit 7 d'amenée d'un air de pilotage, comme représenté par les flèches F_2 . L'air pénétrant dans le corps 2 à travers les orifices 25 permet de repousser l'organe 5 à l'encontre de l'effort F_1 . En
25 d'autres termes, la position de l'organe 5 le long de l'axe X-X' peut être piloté pneumatiquement par l'alimentation en air de conduit 7.

Ce déplacement contrôlé de l'organe 5 est utilisé pour piloter le déplacement du pointeau 3 et, plus
30 particulièrement, de sa tête 31 par rapport au siège 23 du corps 2.

Pour ce faire, le corps 32 du pointeau 3 est pourvu de nervures 36 qui sont monobloc avec le corps 32 et qui sont avantageusement réalisées par usinage de sa surface radiale

externe. Ces nervures 36 sont séparées l'une de l'autre par une distance d qui est sensiblement égale à la largeur l_{52} des aimants 52. Par ailleurs, chaque nervure 36 a une épaisseur e_{36} , prise parallèlement à l'axe X-X',
5 sensiblement égale à l'épaisseur e_{53} des corps 53.

Ainsi, et comme représenté partiellement à la figure 1A, les nervures 36 peuvent être simultanément alignées avec les corps 53 de l'organe 5. Elles constituent les pôles induits des masses polaires 53.

10 Comme représenté à la figure 1A qui correspond à la configuration lorsque le pointeau 3 suit un déplacement imposé par l'organe 5 et lorsque l'alignement des éléments 36 et 53 n'est pas empêché par l'appui de la tête 31 sur le siège 23, les lignes L de champ magnétique créées par les
15 aimants 52 passent par les éléments 53 et 36, ce qui correspond à une position d'équilibre des efforts magnétiques.

Lorsque l'organe 5 est éloigné de la base 21 sous l'effet d'une alimentation en air du corps 2 à travers les
20 orifices 25, les corps 53 se déplacent vers le haut à la figure 1, de telle sorte que l'effort magnétique généré sur les nervures 36 déplace le corps 32 dans le même sens pour atteindre la position représentée à la figure 4 ou le pointeau 3 est en appui contre une partie 26 de la coiffe
25 22 qui pénètre dans le volume intérieur défini par la cloison 4. Ainsi, dans cette position, le pointeau est stable car il est en butée contre la partie 26, à la différence du pointeau de la vanne connue de EP-A-0 997 676.

30 Dans la configuration de la figure 4, les corps 53 et les nervures 36 ne sont pas alignés, car l'organe 5 a effectué une sur-course par rapport au déplacement du pointeau 3.

De même, dans la configuration de la figure 1, la course du pointeau 3 est limitée par l'appui de la tête 31 contre le siège 23, alors que celle de l'organe 5 peut se poursuivre sous l'effet de l'effort élastique F_1 , auquel cas les éléments 53 et 36 ne sont pas alignés.

Des bagues de garnitures 37 sont disposées autour du corps 32 dans les rainures séparant deux nervures 36 adjacentes, ces bagues sont réalisées dans un matériau amagnétique qui peut être choisi en fonction de son coefficient de frottement sur la surface interne 42 de la cloison 4.

Les nervures 36 étant formées par usinage, leur géométrie peut être définie avec une très grande précision, de sorte que les tolérances de fabrication du pointeau 3 peuvent être faibles, ce qui permet d'envisager un entrefer peu épais entre les éléments 53 et 36, d'où un couplage magnétique efficace entre l'organe 5 et le pointeau 3.

Pour éviter les risques d'oxydation des nervures 36, le pointeau 3 est revêtu, au moins au niveau de ses nervures, d'une couche de matériau anti-corrosion, tel que du chrome déposé électrolytiquement.

Comme le pointeau 3 est dépourvu d'aimant, les aimants de la vanne 1 ne risquent pas d'être souillés par le produit transitant par celle-ci, quand bien même ce produit viendrait à se propager dans l'intervalle compris entre la surface radiale externe du pointeau 3 et la surface 42. Les aimants 52 sont protégés des produits transitant par la vanne 1 grâce à la cloison 4.

On note qu'aucun ressort ne doit être prévu dans une zone susceptible d'être atteinte par le produit transitant par la vanne, un tel produit pouvant être corrosif ou chimiquement agressif.

Une bague témoin 8 réalisée dans un matériau magnétique est montée à l'extérieur de la coiffe 22 en

pouvant coulisser autour de cette coiffe parallèlement à l'axe X-X'. Un couplage magnétique est obtenu, à travers la coiffe 22 qui est amagnétique, entre l'organe 5 et la bague 8. La géométrie de la collerette 58 associée à une seconde
5 collerette 59 peut être choisie pour favoriser ce couplage. Ainsi, la bague 8 peut coulisser autour du corps 2 en fonction de la position de l'organe 5. Deux inscriptions 81 et 82 sont respectivement prévues sur l'extérieur de la coiffe 22 et sont prévues pour être sélectivement masquées
10 par la bague 8. Plus précisément, la bague 8 masque l'inscription 82 qui signifie « ouvert » lorsque la vanne est fermée, comme représentée à la figure 2. L'inscription 81 qui signifie « fermé » est alors visible. Une personne regardant la vanne 1 peut ainsi lire l'inscription 81 et
15 savoir que cette vanne est fermée.

A l'inverse, dans la configuration des figures 4 et 5, la bague 8 masque l'inscription 81 et laisse apparaître l'inscription 82, auquel cas une personne qui regarde la vanne 1 sait que celle-ci est dans une configuration
20 ouverte.

Selon une variante non représentée de l'invention, les mouvements de la bague 8 peuvent être détectés par un capteur de tout type connu, ce capteur permettant de délivrer à un superviseur un signal fonction de l'état
25 ouvert ou fermé de la vanne. Le capteur peut, par exemple, être inductif, électrique, optique ou pneumatique.

La cloison 4 peut être à base autre que circulaire, auquel cas la géométrie des pièces en mouvement est adaptée.

30 Dans la configuration des figures 4 et 5, les flèches E représentent l'écoulement d'un produit tel qu'un produit de revêtement à travers la vanne 1.

Dans le second mode de réalisation de l'invention représenté aux figures 6 et 7, les éléments analogues à

ceux du premier mode de réalisation portent des références identiques augmentées de 100. La vanne 101 de ce mode de réalisation comprend un corps 102 dont le volume interne est séparé en deux parties par une cloison 104 étanche, globalement plane et amagnétique. Un pointeau 103 est
5 disposé dans le corps 102, d'un côté de la cloison 104 à l'intérieur d'un volume V connecté par un orifice 127 à une alimentation en produit de revêtement. Le pointeau 103 porte une tête 131 destinée à venir sélectivement en appui
10 contre un siège 123 formé par le corps 102.

Un organe d'entraînement 105 est prévu dans le corps 102, de l'autre côté de la cloison 104 par rapport au pointeau 103, et est soumis à l'action d'un ressort 106 et d'une source d'air de pilotage 107. La flèche E à la figure
15 6 représente le trajet d'écoulement d'un produit de revêtement lorsque la vanne est ouverte.

Comme précédemment, l'organe 105 porte des aimants 152 entre lesquels sont disposés des corps magnétiques 153. Le corps principal 132 du pointeau 103 est, quant à lui, pourvu de nervures 136 qui sont monobloc avec ce corps et
20 ont une épaisseur et un écartement sensiblement égaux à l'épaisseur et à l'écartement des corps magnétiques 153.

Des bandes de garniture 137 sont prévues entre les nervures 136, de même que des bandes de garnitures 154 sont
25 prévues entre les corps 53, ces bandes 154 recouvrant des aimants 152.

Comme il ressort plus particulièrement de la figure 7, des cavités 136c sont prévues dans les nervures 136, alors que des cavités de formes correspondantes 153c sont prévues
30 dans les corps 153. Ces cavités permettent de concentrer les lignes L du champ magnétique autour d'elles, ce qui permet de rappeler en alignement le pointeau 103 par rapport à l'organe 105. En d'autres termes, on utilise les

effets de bord du champ magnétique pour guider en translation le pointeau 103.

En variante, le guidage du pointeau 103 en translation peut être obtenu par des reliefs, notamment des gorges ou
5 des nervures prévues longitudinalement sur la cloison 104 et/ou sur la surface interne du corps 102.

Comme il ressort de la figure 8, une vanne 201 conforme à l'invention peut être intégrée dans un pistolet P de projection de produit de revêtement. Dans ce cas, il
10 s'agit d'une vanne dont le pointeau 203 est sensiblement circulaire et disposée à l'intérieur d'un volume défini par une cloison 204 étanche et amagnétique autour de laquelle est disposé un organe d'entraînement 205.

Comme représenté à la figure 9, un pistolet P peut
15 également comprendre une vanne 301 du type de celle décrite en référence aux figures 6 et 7, avec une cloison 304 étanche, amagnétique et plane.

Dans les deux cas des figures 8 et 9, la gâchette G du pistolet P est reliée mécaniquement à l'organe
20 d'entraînement 205 ou 305 de la vanne 201 ou 301, ce qui permet de contrôler les mouvements du pointeau 203 ou 303 associés et, l'alimentation des orifices de décharge O des pistolets P. Comme précédemment, les pointeaux 203 et 303 sont dépourvus d'aimants et pourvus de nervures 236 et 336
25 dont la géométrie et la position leur permet de constituer les pôles induits d'un ensemble d'aimants 252 et 352 et de masses polaires 253 et 353.

Comme représenté à la figure 10, une vanne 401 conforme à l'invention peut être utilisée comme raccord à
30 pointeau piloté par une source extérieure 407.

La figure 11 montre une vanne 501 conforme à l'invention qui est destinée à être alimentée par un orifice 527 ménagé dans son boîtier 502 et dont le débouché forme un siège 523 d'appui pour une tête 531 portée par un

pointeau 503 pourvu de nervures 536 destinées à participer au couplage magnétique de ce pointeau 503, à travers une cloison étanche et amagnétique 504, avec un organe d'entraînement 505 pourvu d'aimants 552 entre lesquels sont
5 disposés des corps magnétiques 553 formant masses polaires pour les aimants 552.

Le contrôle de la position de l'organe 505 est effectué en vissant ou en dévissant l'organe 505 à l'intérieur du boîtier 502, ce qui est représenté par la
10 flèche R. Ce mouvement de vissage ou de dévissage permet de déplacer l'organe 505 parallèlement à un axe central X-X' de la vanne 501 et de déplacer en translation correspondante le pointeau 503 et sa tête 531. Il est ainsi possible de libérer le passage pour l'écoulement de produit
15 de revêtement entre l'orifice 527 et un orifice de sortie 528 de la vanne.

La vanne 501 peut ici être considérée comme un robinet.

Une bague 508 du type de la bague 8 du premier mode de
20 réalisation peut être montée à l'extérieur du boîtier 502 et couplée magnétiquement à l'organe 505 pour indiquer la position de l'organe 505 et du pointeau 503. Cette bague 508 est mobile entre deux positions extrêmes et peut prendre diverses positions intermédiaires en fonction du
25 degré d'ouverture de la vanne 501. Une graduation peut être prévue sur le boîtier 502 pour faciliter le repérage de la position de la bague 508.

La vanne 601 représentée à la figure 12 peut également être considérée comme un robinet dont le pointeau 603, la
30 cloison étanche 604 et l'organe d'entraînement 605 sont voisins de ceux représentés aux figures 6 et 7. Dans ce mode de réalisation, l'organe 605 est solidaire d'un poussoir 609 sur lequel un utilisateur peut exercer un effort F_3 qui permet de déplacer le poussoir 605 et le

pointeau 603 à l'encontre d'un effort de rappel généré par un ressort 606. La vanne 605 est un robinet manœuvrable par une simple pression.

Comme représenté à la figure 13, une vanne 701
5 conforme au second mode de réalisation décrit ci-dessus peut être intégrée dans une ligne 1001 d'alimentation en produit de revêtement d'un projecteur P de produit de revêtement qui peut être de tout type connu, électrostatique ou non, manuel ou automatique. Un capteur
10 de débit 1002 ou de pression est raccordé à une unité de régulation 1003 qui commande une source 1007 d'alimentation en air comprimé de la vanne 701.

Comme représenté à la figure 14, une vanne 801
conforme au premier mode de réalisation peut également être
15 utilisée dans une installation comprenant une ligne 1001, un capteur 1002, une unité de régulation 1003 et une source d'air sous pression 1007.

L'invention a été représentée avec des vannes magnétiques de type deux voies. Elle est cependant
20 applicable à des vannes de type trois voies moyennant des modifications à la portée de l'homme du métier.

L'invention est indépendante du nombre exact d'aimants portés par l'organe d'entraînement. En fait, ce nombre est choisi en fonction de l'intensité de l'effort de couplage
25 recherché.

En outre, selon une variante non représentée de l'invention, l'écartement relatif d des nervures 36 et équivalentes peut être choisi égal à un sous-multiple de la largeur l_{s2} des aimants 52. En effet, dans ce cas, un
30 alignement de certaines nervures 36 ou équivalentes avec les autres corps 53 et équivalents demeure possible, certaines autres nervures 36 se trouvant alors en regard des aimants 52. Ces autres nervures 36 ne sont alors pas

fonctionnelles pour le couplage magnétique recherché. Ceci est applicable à tous les modes de réalisation envisagés.

Selon une autre variante non représentée de l'invention, l'écartement d peut être égal à un multiple de la largeur l_{52} , c'est-à-dire de l'écartement entre les corps 53. Dans ce cas, certains corps 53 sont en regard d'une bague 37. Ceci peut être appliqué à tous les modes de réalisation envisagés.

Les caractéristiques techniques des différents modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent être combinées entre elles dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Vanne comprenant un corps à l'intérieur duquel est mobile un pointeau, apte à venir en appui étanche contre un
5 siège solidaire dudit corps, ledit pointeau étant couplé magnétiquement, à travers une cloison étanche et amagnétique, avec un organe d'entraînement équipé de plusieurs aimants entre lesquels sont intercalés des corps magnétiques, caractérisée en ce que ledit pointeau (3 ;
10 103 ; 203 ; 303 ; 503 ; 603) est dépourvu d'aimants.

2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit pointeau (3 ; 103 ; 203 ; 303 ; 503 ; 603) est équipé de nervures (36 ; 136 ; 236 ; 336 ; 536) formées dans un matériau magnétique.

15 3. Vanne selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'épaisseur (e_{36}) desdites nervures (36 ; 136 ; 236 ; 336 ; 536) est sensiblement égale à l'épaisseur (e_{53}) desdits corps (53 ; 153 ; 253 ; 353 ; 553).

4. Vanne selon l'une des revendications 2 ou 3,
20 caractérisée en ce que l'écartement relatif (\underline{d}) desdites nervures (36 ; 136 ; 236 ; 336 ; 536) est sensiblement égal à, ou correspond sensiblement à un multiple ou un sous-multiple, de l'écartement relatif (\underline{l}_{52}) desdits corps (35 ; 153 ; 253 ; 353 ; 553).

25 5. Vanne selon l'une des revendication 2 à 4, caractérisée en ce que lesdites nervures (36 ; 136 ; 236 ; 336 ; 536) sont monoblocs avec le corps (2 ; 102 ; 202 ; 302 ; 502) dudit pointeau (3 ; 103 ; 203 ; 503 ; 603).

6. Vanne selon l'une des revendications 2 à 5,
30 caractérisée en ce que le volume compris entre deux nervures adjacentes (36 ; 136 ; 236 ; 336 ; 536) est garni d'un matériau de remplissage amagnétique (37 ; 137).

7. Vanne selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que ladite cloison (104 ; 304 ; 604) est

globalement plane et en ce que lesdites nervures (136 ; 336) et lesdits corps (153 ; 353) sont pourvus de moyens (136c, 153c) de guidage en translation dudit pointeau (103).

5 8. Vanne selon la revendication 7, caractérisée en ce que lesdits moyens de guidage incluent des zones de concentration de champs magnétique (L) formées en regard les unes des autres, respectivement sur ledit pointeau (103) et sur ledit organe (105), par la création de cavités
10 (136c, 153c) dans les surfaces en regard desdites nervures (136) et desdits corps (153).

 9. Vanne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit pointeau (3 ; 103 ; 203 ; 303 ; 503 ; 603) est recouvert d'une couche de matériau
15 anti-corrosion.

 10. Vanne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les mouvements dudit organe d'entraînement (5 ; 105 ; 205 ; 305) sont commandés pneumatiquement (F₂).

20 11. Vanne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les mouvements dudit organe d'entraînement (505 ; 605) sont commandés mécaniquement (R, F₃).

 12. Vanne selon l'une des revendications précédentes,
25 caractérisée en ce que ladite cloison étanche (4 ; 204 ; 504) est cylindrique, ledit pointeau (3 ; 203 ; 503) étant disposé à l'intérieur de ladite cloison, alors que ledit organe d'entraînement (5 ; 205 ; 505) est disposé autour de ladite cloison.

30 13. Vanne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un élément (8 ; 508) couplé magnétiquement audit organe d'entraînement (5 ; 505) est disposé à l'extérieur dudit corps (2 ; 502) et mobile entre

deux positions dans lesquels il indique respectivement l'état ouvert et l'état fermé de ladite vanne (1 ; 501).

14. Vanne selon la revendication 13, caractérisée en ce que ledit corps (2 ; 502) est pourvu de deux marques (81, 82) correspondant respectivement aux états fermé et ouvert de ladite vanne (1 ; 501), alors que ledit élément (8 ; 508) est apte à masquer sélectivement l'une desdites marques en laissant l'autre marque apparente, ou vice versa, en fonction de sa position commandée par les mouvements dudit organe d'entraînement (5 ; 505).

15. Vanne selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisée en ce qu'un capteur est apte à détecter les mouvements dudit élément (8 ; 508) et à fournir à un système de supervision un signal représentatif de l'état ouvert ou fermé de ladite vanne.

16. Installation de projection de produit de revêtement comprenant au moins un projecteur (P) et au moins une source de produit de revêtement, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une vanne (1 ; 101 ; 201 ; 301 ; 401 ; 501 ; 601 ; 701 ; 801) selon l'une des revendications précédentes, disposée dans la ligne (1001) d'alimentation en produit de revêtement ou en produit de nettoyage de l'orifice de décharge (O) dudit projecteur.

17. Installation selon la revendication 16, caractérisée en ce que ladite vanne (201 ; 301) est intégrée audit projecteur (P).

1/8

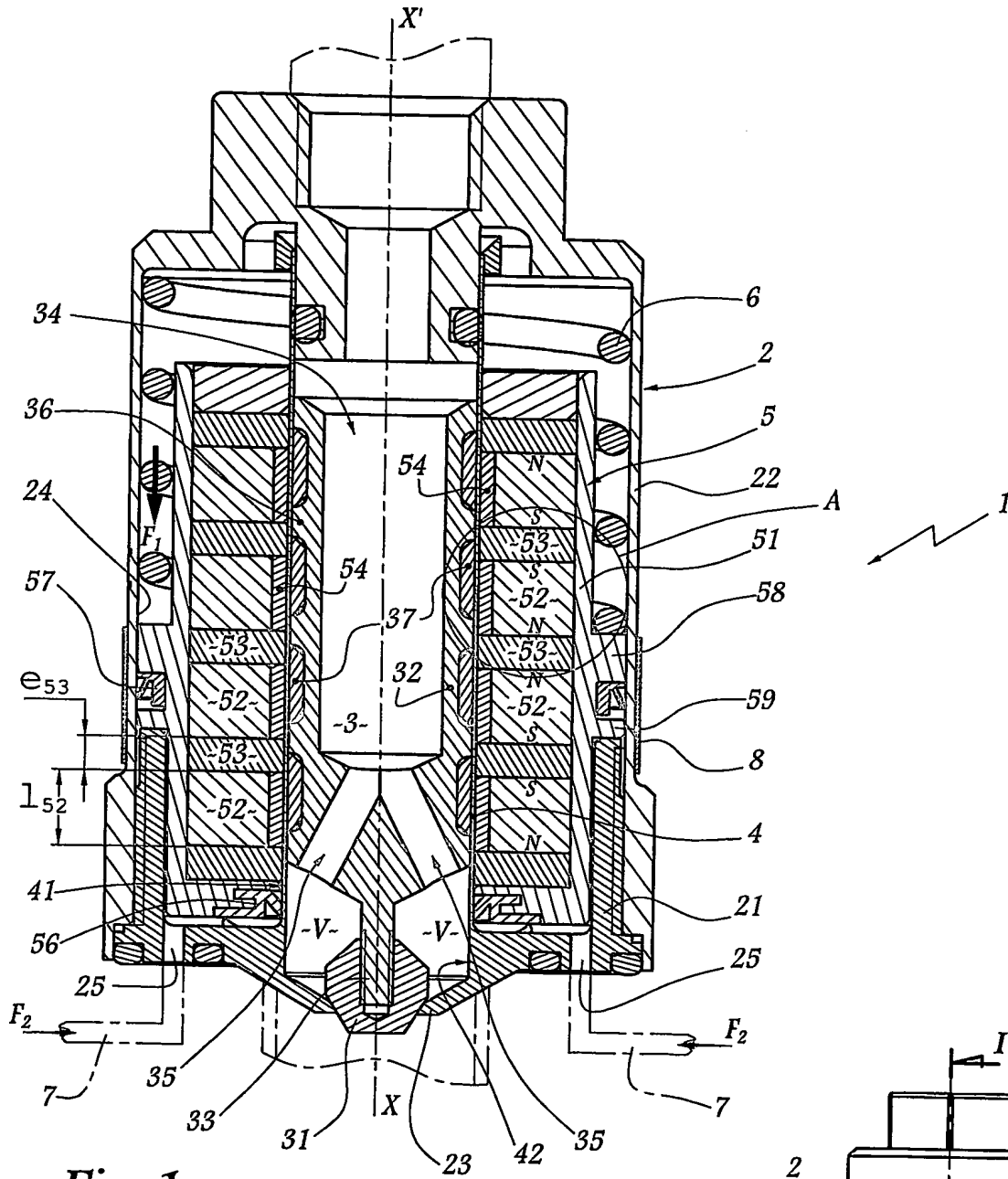


Fig. 1

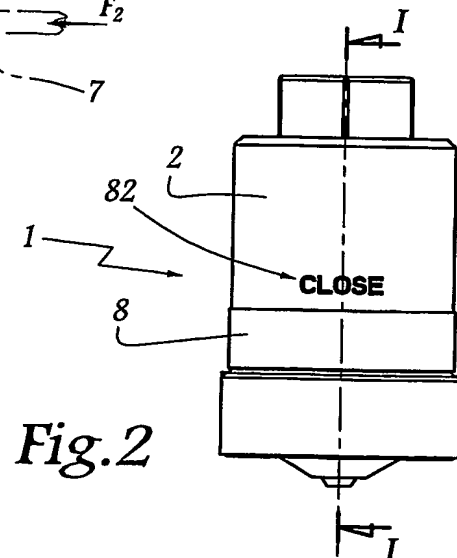


Fig. 2

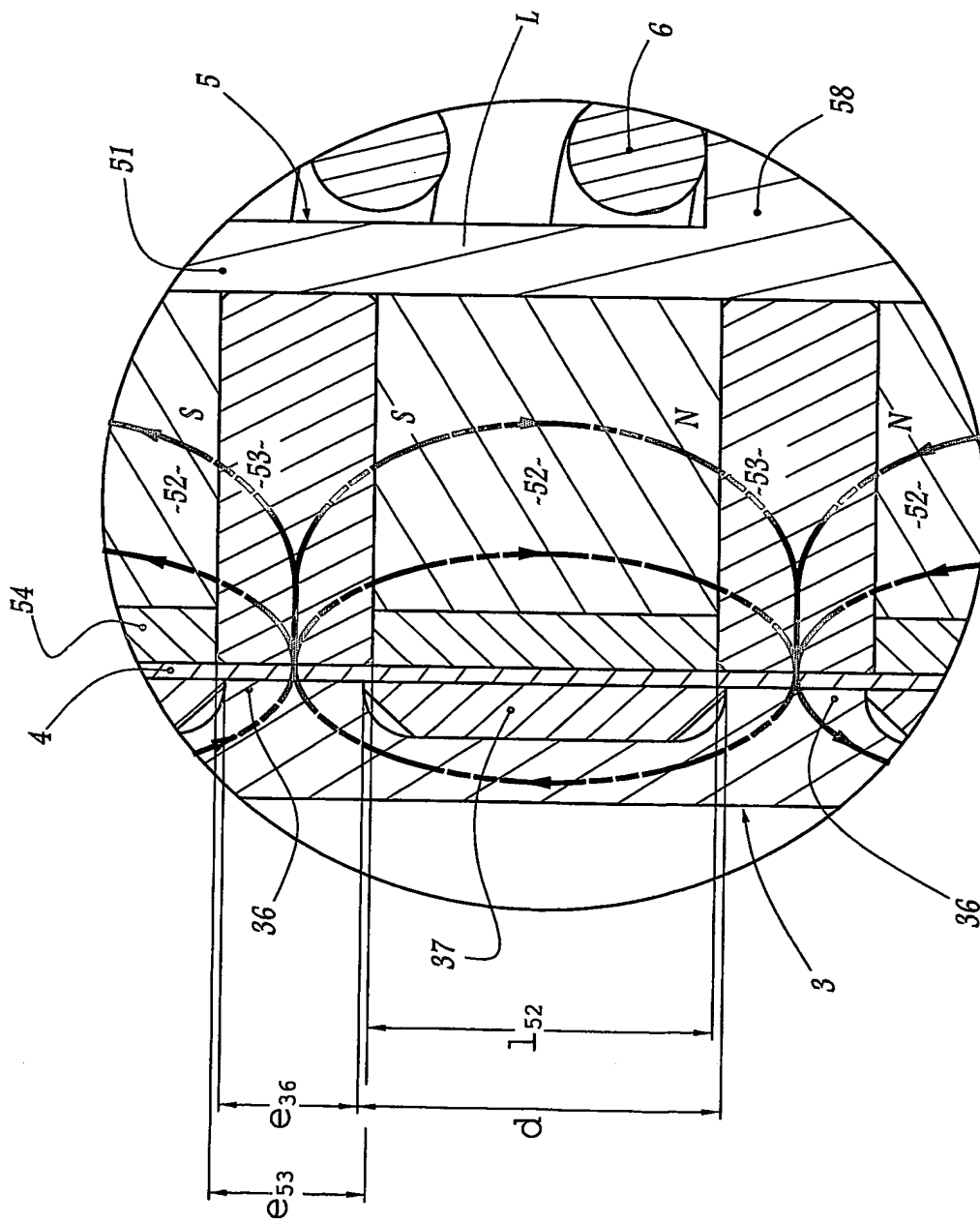


Fig. 1A

3/8

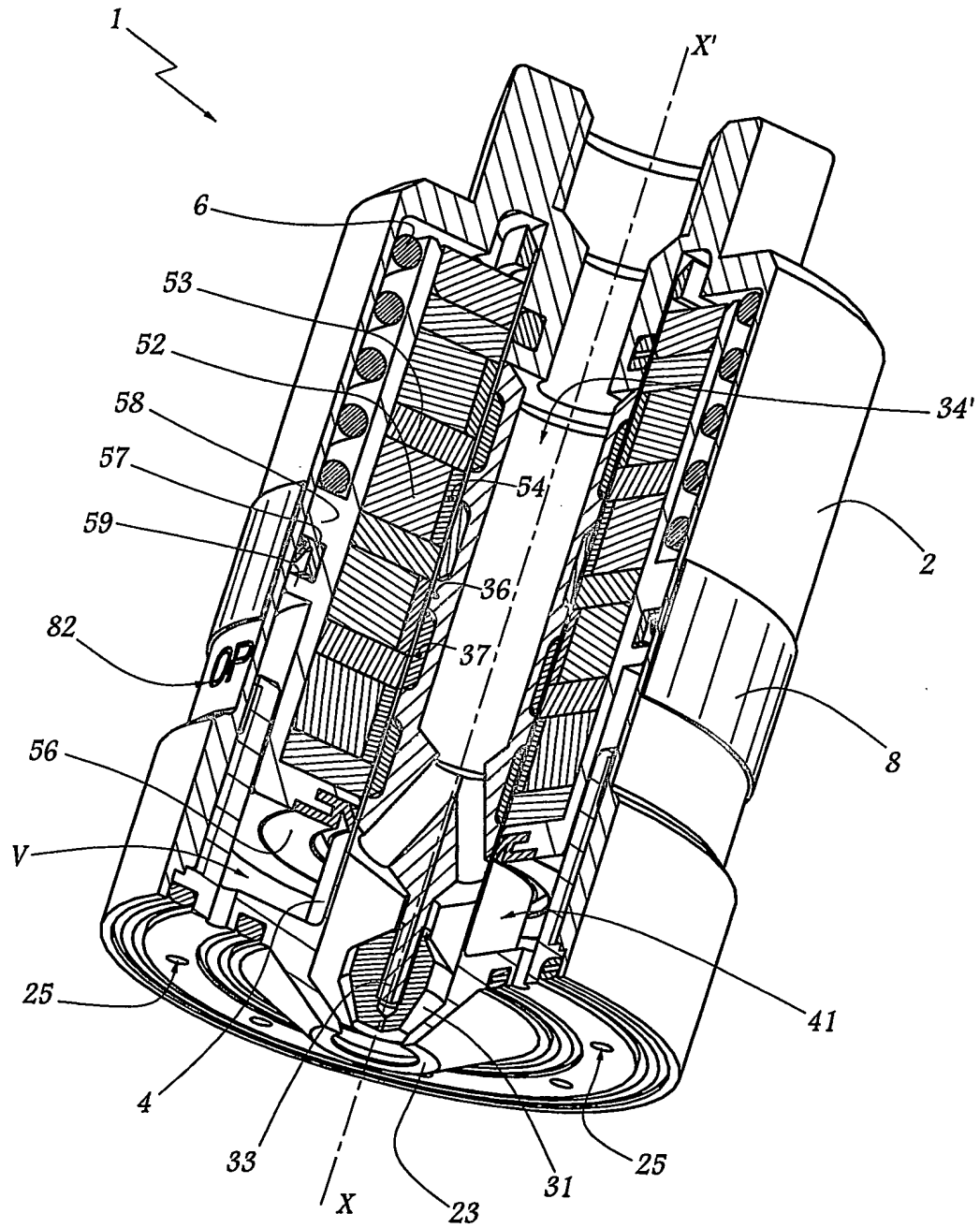


Fig.3

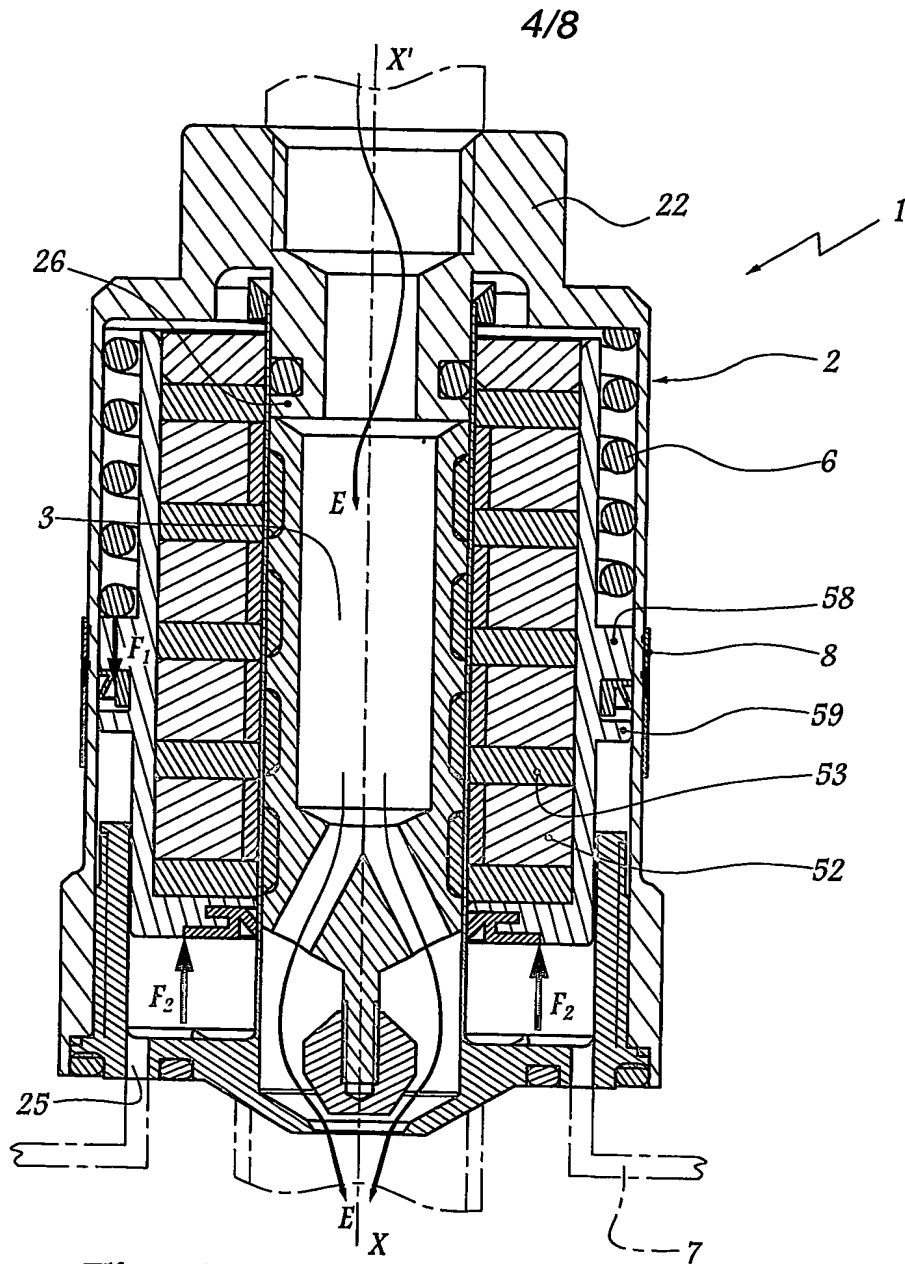


Fig.4

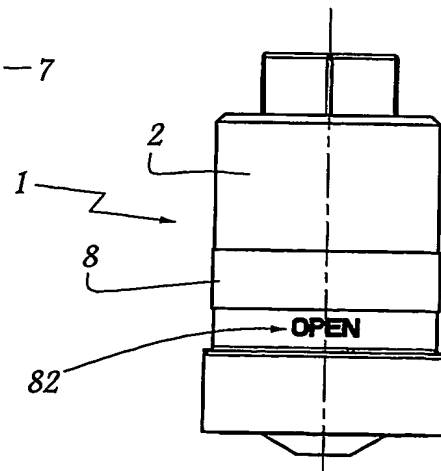


Fig.5

5/8

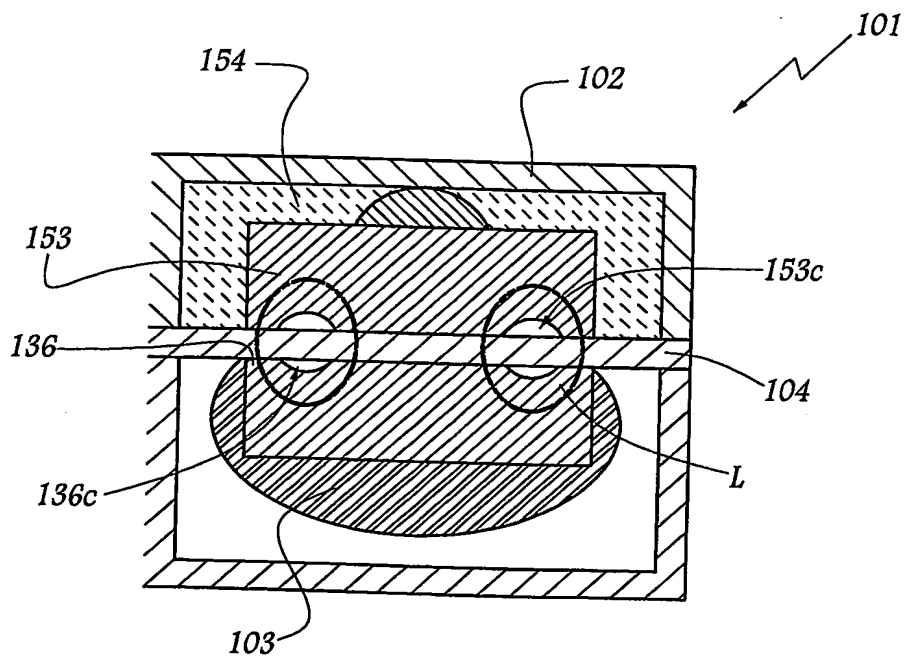
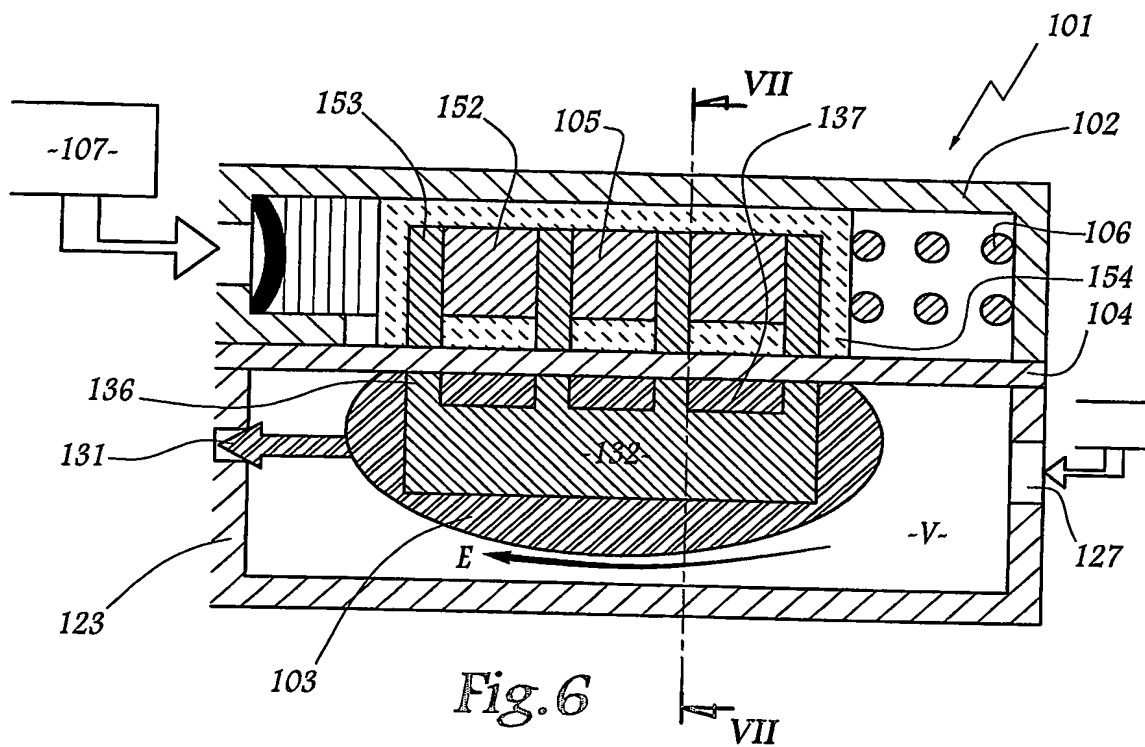


Fig. 7

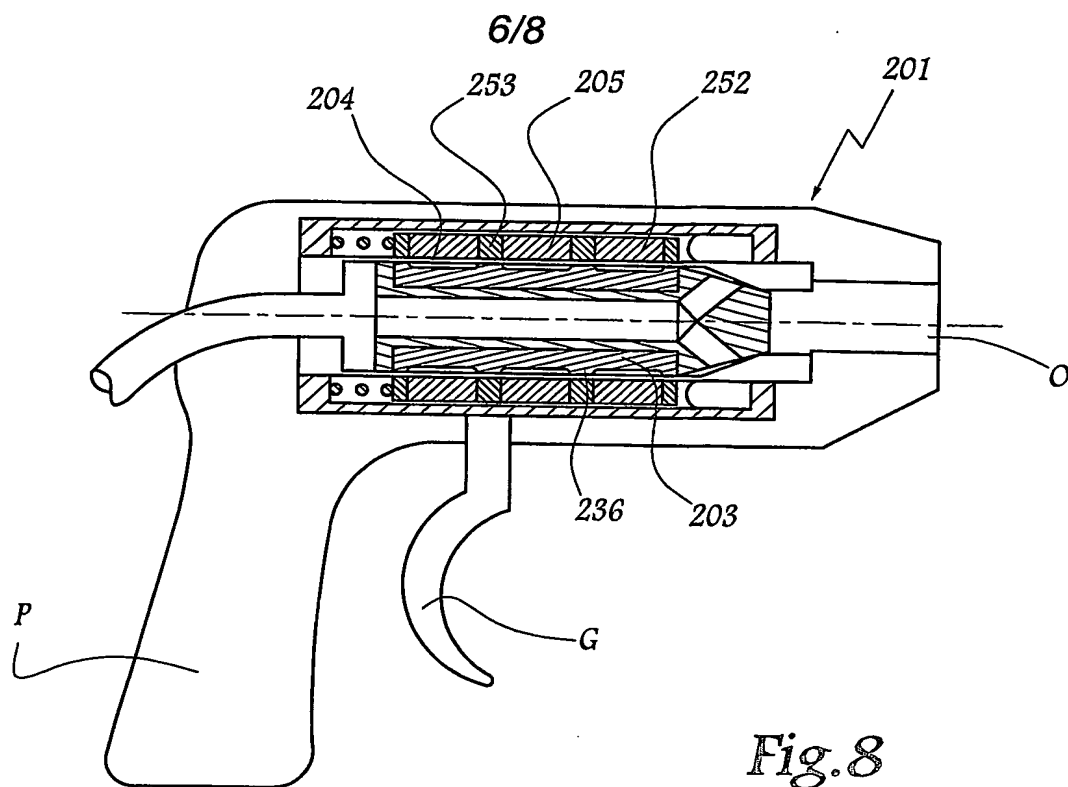


Fig. 8

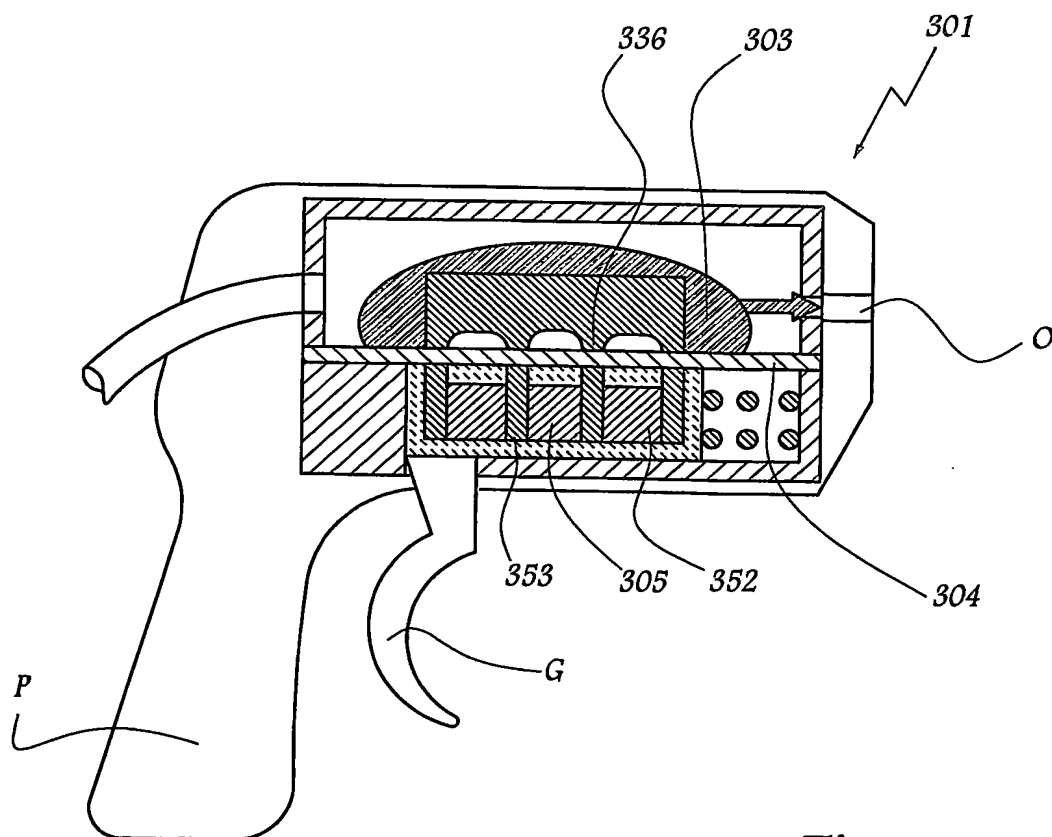
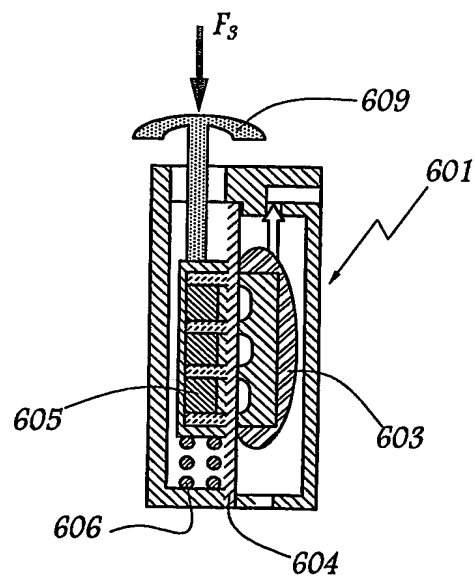
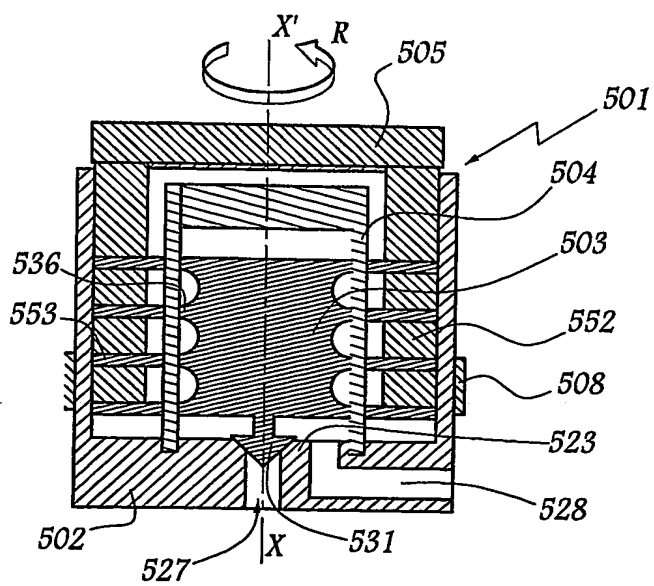
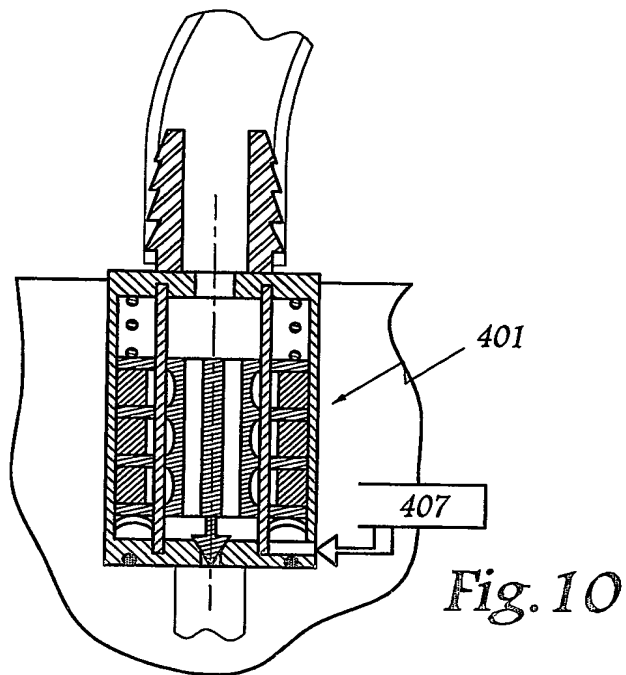
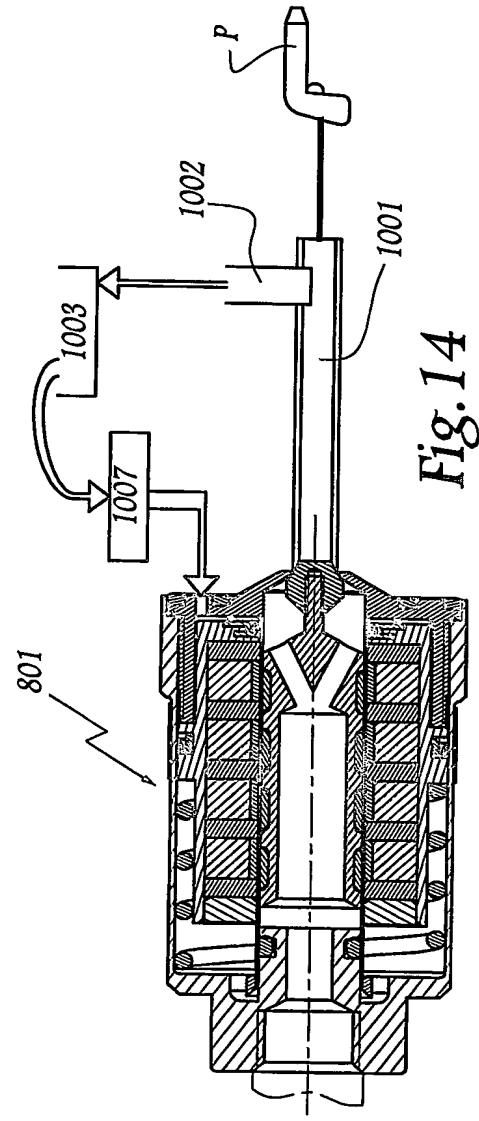
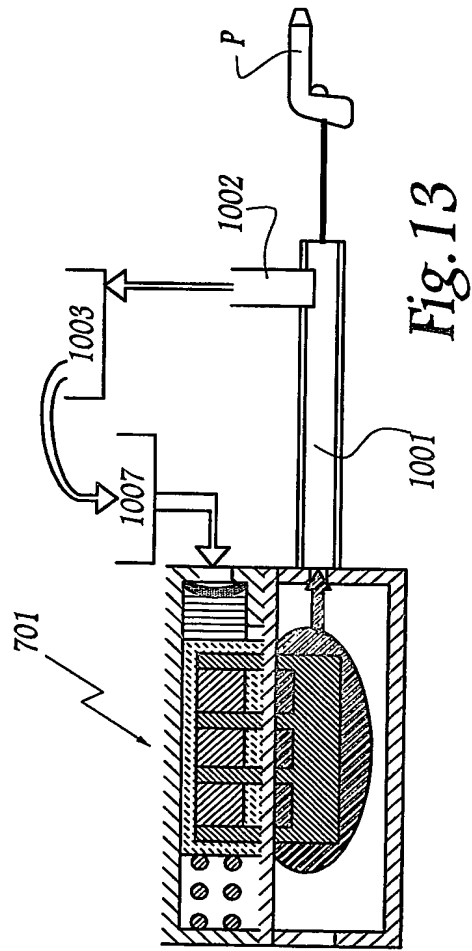


Fig. 9

7/8





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/000779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16K31/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | EP 0 997 676 A (NORDSON CORP) 3 May 2000 (2000-05-03) cited in the application abstract figures | 1, 16 |
| Y | US 6 092 545 A (BEDORE DANIEL BLAINE ET AL) 25 July 2000 (2000-07-25) abstract column 2, lines 60-65 figures | 1, 16 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2004

Date of mailing of the International search report

04/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Christensen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/000779

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0997676 | A | 03-05-2000 | US 6161722 A | 19-12-2000 |
| | | | EP 0997676 A2 | 03-05-2000 |
| | | | JP 2000135462 A | 16-05-2000 |
| ----- | | | | |
| US 6092545 | A | 25-07-2000 | NONE | |
| ----- | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000779

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16K31/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| Y | EP 0 997 676 A (NORDSON CORP) 3 mai 2000 (2000-05-03) cité dans la demande abrégé figures | 1, 16 |
| Y | US 6 092 545 A (BEDORE DANIEL BLAINE ET AL) 25 juillet 2000 (2000-07-25) abrégé colonne 2, ligne 60-65 figures | 1, 16 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 septembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Christensen, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000779

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| EP 0997676 | A | 03-05-2000 | US 6161722 A | 19-12-2000 |
| | | | EP 0997676 A2 | 03-05-2000 |
| | | | JP 2000135462 A | 16-05-2000 |
| US 6092545 | A | 25-07-2000 | AUCUN | |